

## Notas Científicas

### Desempenho do robalo-peva em diferentes temperaturas de cultivo

Fabiano Bendhack<sup>(1)</sup>, Viviane Peczek<sup>(2)</sup>, Rafaela Gonçalves<sup>(2)</sup> e Ana Paula Baldan<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar, Avenida Beira Mar, s/nº, Caixa Postal 50002, CEP 83255-000 Pontal do Paraná, PR. E-mail: fabiano.b@ufpr.br <sup>(2)</sup>Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Rodovia BR 376, Km 14, Costeira, Caixa Postal 129, CEP 83010-500 São José dos Pinhais, PR. E-mail: viviark@hotmail.com, rafaela.bio@hotmail.com, ana.baldan@puccpr.br

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi quantificar o crescimento de juvenis de robalo-peva (*Centropomus parallelus*) cultivados em diferentes temperaturas. Os peixes foram cultivados durante 49 dias, a 20, 23, 26 e 29°C. A temperatura da água influenciou o ganho de peso. Os peixes criados a 26 e 29°C apresentaram os maiores ganhos em peso e foram os mais eficientes na conversão alimentar. Os peixes cultivados a 29°C também apresentaram melhores taxas de crescimento específico. O desempenho do robalo-peva é afetado a 20°C, e a espécie deve ser cultivada em temperaturas superiores a 23°C.

**Termos para indexação:** *Centropomus parallelus*, aquacultura, bem estar animal, cultivo intensivo, desempenho produtivo.

### Fat snook performance at different rearing temperatures

**Abstract** – The objective of this work was to quantify the growth of juvenile fat snook (*Centropomus parallelus*) reared at different temperatures. The fish were cultured during 49 days at 20, 23, 26, and 29°C. Water temperature influenced weight gain. Fish reared at 26 and 29°C showed the greatest weight gains and were more efficient in feed conversion. Fish reared at 29°C also showed the best specific growth rates. Fat snook performance is affected at 20°C, and the species should be grown at temperatures above 23°C.

**Index terms:** *Centropomus parallelus*, aquaculture, animal welfare, intensive growth, production performance.

O robalo-peva (*Centropomus parallelus*) é distribuído em áreas tropicais e subtropicais, na costa atlântica das Américas, desde o litoral da Carolina do Norte, nos Estados Unidos, até o Rio Grande do Sul, no Brasil (Rivas, 1986). Este amplo espectro latitudinal na sua ocorrência faz com que a espécie viva em uma faixa de temperatura bastante ampla.

A maioria das espécies apresenta amplas faixas de tolerância a variações de temperatura; entretanto, a faixa de conforto ambiental, que proporciona as condições ideais para o desempenho das funções de crescimento e reprodução, é específica para cada espécie (Schmidt-Nielsen, 1996). A temperatura corporal dos peixes não é regulada; portanto, o calor metabólico gerado é perdido para o ambiente pelo contato direto com a água. Quando expostos a temperaturas fora da faixa ideal, os peixes apresentam diminuição no consumo de alimento, limitado à sua taxa metabólica ou em resposta ao estresse térmico. Este fator influencia diretamente o manejo a ser empregado para a obtenção de um bom desempenho produtivo,

que inclui a quantidade de alimento a ser fornecido (Noguez Piedras et al., 2004), o horário e a frequência de arraçamento (Frasca-Scorvo et al., 2001), e a época de povoamento dos tanques (Hernández et al., 2007), nos diferentes sistemas de criação.

Os organismos marinhos nativos apresentam elevado potencial para cultivos, devido a alta demanda do consumidor habituado a adquirir produtos de origem pesqueira. Entretanto, o desenvolvimento de tecnologia de produção é lento e, muitas vezes, substituído pela introdução de espécies exóticas com técnicas já estabelecidas. No geral, em curto prazo, as culturas de espécies exóticas se apresentam como solução ideal para garantir a oferta do pescado. Porém, problemas não previstos surgem durante o cultivo, como baixa resistência a variações climáticas e aos parasitas, além de dificuldades de comercialização de um produto ainda desconhecido do mercado consumidor (Baldan & Bendhack, 2009). Além disso, a variabilidade observada nos fatores abióticos, como temperatura da água, e nas respostas de desempenho

dos peixes aumenta os riscos do investimento no cultivo de uma espécie nova na aquacultura.

O robalo-peva apresenta diversas características adequadas para a produção, pois se adapta facilmente ao cativeiro, em razão do seu hábito gregário, tolera altas densidades, é resistente ao manejo e a variações de salinidade (Tsuzuki et al., 2007; Cerqueira & Tsuzuki, 2009). Essas características têm levado à intensificação de trabalhos sobre a sua biologia e o desenvolvimento de técnicas para seu cultivo intensivo. No entanto, para a inserção do robalo-peva como espécie produtiva, ainda faltam estudos voltados para o seu crescimento.

O objetivo deste trabalho foi quantificar o crescimento de juvenis de robalo-peva cultivados em diferentes temperaturas.

O experimento foi realizado no Centro de Produção e Propagação de Organismos Marinhos (Cpomp-PUCPR) durante julho de 2009. Foram utilizados 120 alevinos de robalo-peva provenientes de reprodução induzida. Os peixes, com peso inicial de  $13,61 \pm 0,5$  g, foram divididos em grupos de dez e acondicionados em 12 aquários com volume útil de 230 L, aeração, renovação de água constante (200% ao dia) e salinidade de 30‰. A temperatura foi controlada por aquecedores com termostatos (500 W), em cada aquário. Os tratamentos consistiram das seguintes temperaturas: 20 (T20), 23 (T23), 26 (T26) e 29°C (T29).

O experimento foi realizado no período de inverno, quando a temperatura ambiente não ultrapassou 19°C. Antes de iniciar o experimento, durante cinco dias, os peixes receberam quantidades iguais de alimento, duas vezes ao dia, às 10h30 e às 16 h, e foram mantidos à temperatura de 25°C para adaptação às condições experimentais.

Após o início do experimento, a ração foi oferecida (às 10 e às 16 h) até a saciedade aparente. A composição nutricional da dieta utilizada foi: 43,94% de proteína bruta, 15,74% de extrato etéreo, 2,73% de fibra bruta, 3,36% de cálcio, 2,04% de fósforo disponível e 4.635,28 kcal kg<sup>-1</sup> de energia bruta.

Para a avaliação do desempenho produtivo, após 49 dias, os peixes foram submetidos à biometria. A partir dos dados de peso e comprimento, foram calculados os índices: ganho de peso (GP) = peso final - peso inicial; conversão alimentar aparente (CAA) = alimento consumido / ganho de peso; fator de condição (K) =  $100 \times [(\text{peso médio final} / \text{comprimento médio total}$

final<sup>3</sup>)]

; taxa de crescimento específico (TCE) =  $100 \times [(\text{Ln peso final} - \text{Ln peso inicial}) / \text{dias}]$ .

Foram aferidos diariamente: temperatura, taxa de renovação e oxigênio dissolvido da água dos aquários experimentais; já a amônia e o pH foram medidos semanalmente. A avaliação da temperatura no ambiente de cultivo foi monitorada na Baía de Guaratuba, PR, em profundidade média de 1,5 m, em dois períodos, às 10 e às 16 h. A temperatura média da água dos tratamentos foi T20 =  $19,9 \pm 0,14$ ; T23 =  $22,7 \pm 0,17$ ; T26 =  $25,8 \pm 0,3$ ; e T29 =  $28,8 \pm 0,15$ °C. As médias de pH e oxigênio dissolvido para todos os tratamentos foram  $8,21 \pm 0,26$  e  $5,24 \pm 1,36$  mg L<sup>-1</sup>, respectivamente, e o valor médio de amônia total foi  $0,76 \pm 0,04$  mg L<sup>-1</sup>.

As diferenças entre as médias, para os diferentes tratamentos, foram submetidas à análise de variância de um fator, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Não foi houve mortalidade durante o período experimental. Também não foram observadas diminuição no fator de condição (Tabela 1) nem interrupção do consumo entre os peixes dos tratamentos avaliados (Figura 1 B), o que pode ser atribuído ao fato de as faixas de variação testadas serem as mesmas encontradas no ambiente natural da espécie. Shafland & Foote (1983), ao avaliar a letalidade térmica de outra espécie de robalo (*Centropomus undecimalis*), observaram que a temperatura mínima para a interrupção do consumo foi de 14,2°C. No entanto, o consumo diário foi proporcionalmente menor com a diminuição da temperatura. Estudos que avaliaram o “channel catfish” (*Ictalurus punctatus*) e o salmão do Atlântico (*Salmo salar*) também mostraram diminuição no consumo proporcional à diminuição de temperatura, característica de animais pecilotérmicos (Handeland et al., 2008; Li et al., 2008).

**Tabela 1.** Desempenho de robalo-peva (*Centropomus parallelus*) cultivado em diferentes temperaturas<sup>(1)</sup>.

Variável <sup>(2)</sup>	Temperatura de cultivo (°C)				CV (%)
	20	23	26	29	
GP (g)	$1,80 \pm 0,30c$	$3,72 \pm 1,30c$	$8,44 \pm 1,80b$	$13,72 \pm 2,80a$	19,8
CAA	$5,83 \pm 1,40a$	$3,40 \pm 1,4ab$	$2,05 \pm 0,40b$	$1,74 \pm 0,3b$	31,2
K	$1,35 \pm 0,04a$	$1,32 \pm 0,04a$	$1,33 \pm 0,02a$	$1,39 \pm 0,04a$	2,24
TCE	$0,25 \pm 0,03c$	$0,48 \pm 0,10b$	$0,99 \pm 0,20b$	$1,43 \pm 0,20a$	17,3

<sup>(1)</sup>Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (n = 10). <sup>(2)</sup>GP, ganho de peso; CAA, conversão alimentar aparente; K, fator de condição; TCE, taxa de crescimento específico. CV, coeficiente de variação.

Souza et al. (2011), ao avaliar robalos-peva submetidos a diferentes dietas em temperatura próxima a 25°C, encontraram respostas de desempenho similares às obtidas no presente trabalho. As respostas apresentadas pelo robalo-peva mostraram que a diminuição no consumo, nos peixes mantidos a 20°C, não foi suficiente para manter a eficiência na conversão alimentar apresentada pelos peixes mantidos nas temperaturas superiores. Dessa forma, em comparação aos peixes mantidos a 20°C, houve perda de produtividade (Tabela 1; Figura 1 B). Já entre os peixes mantidos em temperaturas superiores a 26°C, não houve alteração da eficiência da conversão alimentar. Entretanto, o ganho em peso e a taxa de crescimento específico apresentados pelo robalo-peva mantido em 29°C foram superiores aos dos demais

tratamentos. Handeland et al. (2008) obtiveram resultados semelhantes, uma vez que os salmões avaliados apresentaram melhor eficiência na conversão alimentar em temperaturas levemente abaixo das do melhor desempenho em crescimento.

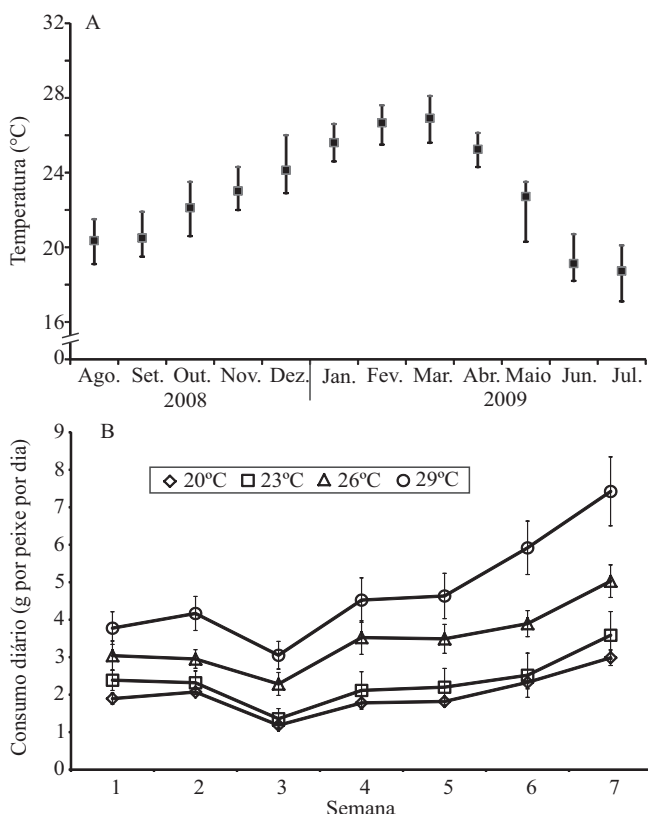
Verificou-se, ainda, que os peixes cultivados a 29°C, após saciedade aparente, consumiam os “pellets” que sobravam no fundo do aquário. Contudo, isso não ocorreu nos demais tratamentos, sendo necessária a retirada da sobra por sifonamento.

O melhor desempenho produtivo foi observado para os robalos-peva cultivados em tanque-rede a 26 e 29°C. Essa faixa de temperatura é a mesma que ocorre na época de primavera e verão no habitat natural desta espécie, período que também coincide com a sua estação reprodutiva. No Sul do Brasil, onde as estações do ano são mais definidas e o inverno rigoroso do que na região tropical, o cultivo de peixes é muito influenciado pela oscilação da temperatura da água. Essa variação tem dificultado o estabelecimento de cultivos de peixes nativos, principalmente pela coincidência entre os períodos de reprodução e o aumento da demanda por alevinos, já que, em cativeiro, a ocorrência de reprodução do robalo-peva acontece quando a temperatura da água se mantém acima de 24°C (Cerqueira et al., 2005).

Os resultados obtidos são indicativos de que o povoamento de robalo-peva em tanques-rede na região da Baía de Guaratuba deve ser realizado entre outubro e novembro; em condições de temperatura superior a 23°C, os peixes terão maiores condições de expressar seu desempenho.

## Referências

- BALDAN, A.P.; BENDHACK, F. Maricultura sustentável no litoral do Paraná, Brasil: atualidades e perspectivas. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v.7, p.491-497, 2009.
- CERQUEIRA, V.R.; MIOSO, R.; CANARIN, M. Indução de desova com fertilização natural e artificial e incubação de ovos do robalo-peva (*Centropomus parallelus*). **Atlântica, Rio Grande**, v.27, p.113-120, 2005.
- CERQUEIRA, V.R.; TSUZUKI, M.Y. A review of spawning induction, larviculture, and juvenile rearing of the fat snook, *Centropomus parallelus*. **Fish Physiology and Biochemistry**, v.35, p.17-28, 2009. DOI: 10.1007/s10695-008-9245-y.
- FRASCÁ-SCORVO, C.M.D.; CARNEIRO, D.J.; MALHEIROS, E.B. Comportamento alimentar do matrinxã (*Brycon cephalus*) no período de temperaturas mais baixas. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.27, p.1-5, 2001.



**Figura 1.** A, temperatura média da Baía de Guaratuba, PR (25°51'23"S, 48°34'39"W) entre agosto de 2008 e julho de 2009. Barras verticais indicam variações de máximas e mínimas. B, médias do consumo diário de robalo-peva (*Centropomus parallelus*) cultivado em quatro diferentes temperaturas. Barras verticais indicam erro-padrão da média, com n=10.

- HANDELAND, S.O.; IMSLAND, A.K.; STEFANSSON, S.O. The effect of temperature and fish size on growth, feed intake, food conversion efficiency and stomach evacuation rate of Atlantic salmon post-smolts. **Aquaculture**, v.283, p.36-42, 2008. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2008.06.042.
- HERNÁNDEZ, J.M.; LEÓN-SANTANA, M.; LEÓN, C.J. The role of the water temperature in the optimal management of marine aquaculture. **European Journal of Operational Research**, v.181, p.872-886, 2007. DOI: 10.1016/j.ejor.2006.06.021.
- LI, M.H.; ROBINSON, E.H.; PETERSON, B.C.; BATES, T.D. Growth and feed efficiency of juvenile channel catfish reared at different water temperatures and fed diets containing various levels of fish meal. **North American Journal of Aquaculture**, v.70, p.347-352, 2008. DOI: 10.1577/A07-078.1.
- NOGUEZ PIEDRAS, S.R.N.; MORAES, P.R.R.; POUEY, J.L.O.F. Crescimento de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*), de acordo com a temperatura da água. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.30, p.177-182, 2004.
- RIVAS, L.R. Systematic review of the perciform fishes of the genus *Centropomus*. **Copeia**, v.1986, p.579-611, 1986. DOI: 10.2307/1444940.
- SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia animal: adaptação e meio ambiente**. 5.ed. São Paulo: Livraria Santos, 1996. 546p.
- SHAFLAND, P.L.; FOOTE, K.J. A lower lethal temperature for fingerling snook, *Centropomus undecimalis*. **Northeast Gulf Science**, v.6, p.175-177, 1983.
- SOUZA, J.H. de; FRACALLOSSI, D.M.; GARCIA, A.S.; RIBEIRO, F.F.; TSUZUKI, M.Y. Desempenho zootécnico e econômico de juvenis de robalo-peva alimentados com dietas contendo diferentes concentrações proteicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.190-195, 2011. DOI: 10.1590/S0100-204X2011000200011.
- TSUZUKI, M.Y.; SUGAI, J.K.; MACIEL, J.C.; FRANCISCO, C.J.; CERQUEIRA, V.R. Survival, growth and digestive enzyme activity of juveniles of the fat snook (*Centropomus parallelus*) reared at different salinities. **Aquaculture**, v.271, p.319-325, 2007. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2007.05.002.

---

Recebido em 9 de fevereiro de 2011 e aprovado em 28 de junho de 2013